

HIPOTENSIÓN EN ANESTESIA REGIONAL SUBARACNOIDEA PARA
CESÁREA Y ROL DE LA RELACIÓN CINTURA CADERA

AUTOR: MARÍA GABRIELA LÓPEZ HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA
POSGRADO ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA

2016

HIPOSENSIÓN EN ANESTESIA REGIONAL SUBARACNOIDEA PARA
CESÁREA y ROL DE LA RELACIÓN CINTURA CADERA

Autor: María Gabriela López Hernández

TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICA ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

Director: Héctor Julio Meléndez Flórez, Md MSc
Anestesiólogo intensivista Epidemiólogo
Profesor Titular UIS

Co-director: Saúl Álvarez Robles
Anestesiólogo
Profesor Asociado UIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA
POSGRADO ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA

2016

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	17
1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.2 HIPÓTESIS INVESTIGATIVA	18
1.3 JUSTIFICACIÓN	18
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 ÍNDICE CINTURA CADERA E ÍNDICE DE MASA COROPORAL	22
2.2 FACTORES DE RIESGO CONOCIDOS Y MECANISMOS DE HIPOTENSION BAJO ANESTESIA REGIONAL OBSTETRICA	24
3. OBJETIVOS	26
3.1 GENERAL	26
3.2 ESPECÍFICO	26
4. METODOLOGÍA	27
4.1 TIPO DE ESTUDIO	27
4.2 POBLACIÓN	27
4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	27
4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	27
4.5 TAMAÑO MUESTRA	28
4.6 VARIABLES	28

4.6.1 Variable resultado	28
4.6.2 Variables Explicatoria	28
4.6.3 Variables Independientes	28
5. FLUJOGRAMA	31
5.1 PROCEDIMIENTO	31
5.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	32
5.3 MANEJO DE DATOS	32
6. ASPECTOS ÉTICOS	33
6.1 ASPECTOS BIOÉTICOS A TENER EN CUENTA	33
6.2 AUTONOMÍA	34
6.3 NO MALEFICENCIA	34
6.4 JUSTICIA	34
7. RESULTADOS	35
7.1 COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO E HIPOTENSIÓN ARTERIAL	38
7.2 INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN	39
7.3 INDICE CINTURA CADERA E HIPOTENSION ARTERIAL	42
7.4 INDICE MASA CORPORAL E HIPOTENSION ARTERIAL	45
7.5 MODELO BIVARIADO PARA HIPOTENSIÓN ARTERIAL	46
7.6 MODELO FINAL	48
7.7 EFECTOS SOBRE EL RECIÉN NACIDO	49
7.8 DISCUSIÓN	49
7.9 CONCLUSIONES	53
8. PRESUPUESTO.	54

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	62

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Variables Independientes	29
Tabla 2. Variables dependientes del paciente	30
Tabla 3. Características basales	35
Tabla 4. Características basales	36
Tabla 5. Técnica Anestésica	37
Tabla 6. Características clínicas y del recién nacido	37
Tabla 7. Valores promedio de TAS, TAM, TAD, FrC y SaO2 durante el intraoperatorio	38
Tabla 8. Incidencia acumulada de hipotensión	40
Tabla 9. Valores promedio de TAS y TAM en pacientes con hipotensión arterial	41
Tabla 10. Episodios de Hipotensión	42
Tabla 11. Número de vasopresores usados	42
Tabla 12. Tipo de Vasopresor usado	42
Tabla 13. Índice cintura cadera e hipotensión	43
Tabla 14. Regresión lineal para Índice cintura cadera e hipotensión	43
Tabla 15. Correlación lineal hipotensión y diámetros cintura y cadera	44
Tabla 16. Incidencia de hipotensión e índice masa corporal	45
Tabla 17. Regresión lineal entre IMC e hipotensión	46
Tabla 18. Análisis Bivariado para hipotensión	47
Tabla 19. Modelo Binomial para hipotensión arterial	48
Tabla 20. Eventos adversos	49

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Flujograma	31
Figura 2. Valores promedio de TAS, TAM, TAD, FrC y SaO2 durante el Intraoperatorio	39
Figura 3. Incidencia hipotensión según tiempo y criterio diagnóstico	40
Figura 4. Valores promedio TAS y TAM en pacientes con hipotensión	41
Figura 5. Correlación presión arterial sistólica y perímetro de la cintura y cadera	44
Figura 6. Correlación presión arterial sistólica e índice de masa corporal	46
Figura 7. Área bajo la curva ROC : Modelo de Hipotensión	48

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Instrumento de recolección	63
Anexo B. Presupuesto I	64
Anexo C. Presupuesto II	65
Anexo D. Cronograma	66

GLOSARIO

ANESTESIA REGIONAL SUBARACNOIDEA: Procedimiento en el cual el anestésico es instilado directamente en el canal espinal.

HIPOTENSIÓN: Presión arterial anormalmente baja que puede resultar en flujo sanguíneo inadecuado hacia el cerebro y otros órganos vitales, y que resulta en sintomatología variable. De mantenerse por períodos prolongados, compromete el bienestar y amenaza la vida. Generalmente considera valores sistólicos menores a 90 mm Hg, y diastólicos menores de 60 mm Hg.

ÍNDICE CINTURA CADERA: Medida de la circunferencia de cintura dividido en la medida de la circunferencia de la cadera. Para hombres y mujeres, un índice superior a 1 es considerado en riesgo de problemas de salud, enfermedad cardiovascular y demás asociadas con sobrepeso.

RESÚMEN

TÍTULO: HIPOTENSIÓN EN ANESTESIA REGIONAL SUBARACNOIDEA PARA CESÁREA Y ROL DE LA RELACIÓN CINTURA CADERA*

AUTOR: MARÍA GABRIELA LÓPEZ HERNÁNDEZ**

Introducción: La hipotensión bajo anestesia regional subaracnoidea en población obstétrica ha sido tema de estudio y debate. Los estudios se han encaminado a encontrar factores de riesgo, estudiar la fisiopatología, crear protocolos de manejo y profilaxis. No hay estudios respecto a medidas antropométricas, como el índice cintura cadera, asociados a hipotensión en población obstétrica. Éste es el motivo por el cual se condujo un estudio en el que se mostrara el valor de dicho índice como posible predictor de hipotensión en maternas bajo anestesia regional subaracnoidea. Métodos: se realizó un estudio de cohorte prospectivo. Se recolectó 231 maternas programadas para cesárea, urgente o electiva, bajo anestesia regional subaracnoidea. Las medidas antropométricas se tomaron antes del procedimiento anestésico. Los signos vitales se tomaron cada determinado momento para el análisis hemodinámico posterior. Resultados: la hipotensión fue el desenlace principal, definido como presión arterial sistólica menor a 90 mm Hg. La incidencia fue 38%. 45,8% de las mujeres tuvieron índice cintura cadera mayor de 0,99, con incidencia de hipotensión de 21,7%, sin diferencia estadísticamente significativa, $p=0,202$. Mujeres con índice de masa corporal mayor al promedio, 28,7, tuvieron incidencia de 42,8%, cifra inferior y no significativa comparada con mujeres con índice de masa corporal inferior, $p=0,576$. Conclusión: No hubo diferencia estadísticamente significativa entre las variables basales y las relacionadas con la técnica anestésica, con el desenlace de hipotensión. El índice cintura cadera e índice de masa corporal se comportaron como medidas protectoras.

*Proyecto de grado

** Universidad Industrial De Santander, Departamento De Cirugía, Posgrado Anestesiología Y Reanimación. Director: Héctor Julio Meléndez Flórez, Md MSc., Anestesiólogo intensivista, Epidemiólogo, Profesor Titular UIS

ABSTRACT

TITLE: REGIONAL HYPOTENSION IN SUBARACHNOID ANESTHESIA FOR CESAREAN SECTION AND ROLE OF WAIST-HIP RATIO*

AUTHOR: MARÍA GABRIELA LÓPEZ HERNÁNDEZ**

Background: Hypotension under spinal anesthesia in obstetric population has been subject of study and debate. Studies have been directed to define risk factors, clarify physiopathology, and create prophylaxis and management protocols, among others. There are no studies that relate anthropometric measures, such as waist to hip ratio, to hypotension in obstetric population. This is the reason why we decided to conduct one where we could highlight such ratio as a predictor of hypotension in women undergoing cesarean section under spinal anesthesia. Methods: a prospective cohort study was created. 231 women undergoing elective or urgent, cesarean section under spinal anesthesia were recruited. Measures for the waist to hip ratio were taken before anesthetic procedure. Vital signs were recorded every given minute for a posterior hemodynamic analysis. Results: hypotension was primary outcome, defined as systolic pressure below 90 mm Hg. Incidence was 38%. There was 45.8% of women that had waist to hip ratio greater than 0.99 with incidence 21.7% with no statistical significant difference, $p=0.202$. Women with body mass index over 28.7, mean average, had incidence of 42.8%, inferior and no significantly compared with women whose body mass index was inferior, $p=0.576$. Conclusion: There was no statistical significant difference among basal variables and those related with the anesthetic technique, with the appearance of hypotension. Waist to hip ratio and body mass index behave as protective measures.

*Degree Paper

** Universidad Industrial De Santander, Departamento De Cirugía, Posgrado Anestesiología Y Reanimación. Director: Héctor Julio Meléndez Flórez, Md MSc., Anestesiólogo intensivista, Epidemiólogo, Profesor Titular UIS

INTRODUCCIÓN

La anestesia regional subaracnoidea para cesárea, es una de las técnicas anestésicas con mayor éxito desde su inicio hace casi cien años. A pesar de aparentar cierta facilidad en la técnica de realización, se requiere amplio conocimiento en cuanto a anatomía, fisiología y farmacología (1). La anestesia subaracnoidea resulta en bloqueo simpático, analgesia, anestesia y bloqueo motor. Los efectos fisiológicos del bloqueo neuroaxial muchas veces son interpretados como complicaciones, siendo la **HIPOTENSIÓN** una de las principales. Una clara diferenciación entre efectos fisiológicos y complicaciones de una técnica anestésica debe establecerse, ya que determina el riesgo y beneficio de la misma (2).

La hipotensión es uno de los principales efectos sobre el sistema cardiovascular de la anestesia subaracnoidea. Cerca del 30% de los pacientes sometidos a esta técnica anestésica la desarrollan (3). En la literatura actual, variaciones en la incidencia de hipotensión se han reportado gracias a la variedad de definiciones. Algunos autores la definen como disminución en más del 20% o 30% de la sistólica basal; sistólica menor de 90mmHg; otros autores utilizan la presión arterial media. Esto ha dificultado la estimación de la incidencia de hipotensión posterior a la anestesia regional subaracnoidea. En anestesia obstétrica la definición mas aceptada es TAS < 90 - 100 mmHg (4–6) o disminución en 10 - 30% de la presión arterial basal.

La relevancia clínica de este efecto secundario se mostró en un estudio por Sanborn y colaboradores (7), quien demostró claramente que estos episodios se correlacionaban directamente con mortalidad. Muchos estudios respecto a profilaxis y manejo de la hipotensión se han conducido. Sin embargo, la predicción

de ocurrencia de este efecto ha sido poco estudiada; poder hacerlo facilita la intervención preventiva y minimizar riesgo de presentarla.

En nuestro postgrado, una de las líneas de investigación es la anestesia regional, en la cual se ha demostrado cómo el paradigma de los líquidos previos a la administración de la anestesia no impactan la incidencia de hipotensión (3) y en anestesia subaracnoidea en pacientes obstétricas se demostró la eficacia de la disminución de la dosis y la utilización de coadyuvantes como opioides tipo fentanyl, para disminuir la incidencia de hipotensión hasta un 14% (9).

Entre los muchos predictores que se han estudiado, y por observaciones clínicas, nuestro postgrado lanzó la hipótesis que la relación del índice cintura cadera (IRCC) pudiese jugar un papel determinante como predictor de esta hipotensión y era nuestro interés evaluar el peso de este predictor junto a otros ya conocidos.

La anterior hipótesis la justificamos en factores adicionales que se presentan en la mujer embarazada: “Síndrome Hipotensivo o Síndrome de Poseiro” que se relaciona a la hipotensión arterial y disminución del gasto cardiaco secundario a la obstrucción parcial de la vena cava inferior por el útero grávido y adicionalmente la “Compresión Aorto-Iliaca” fenómeno que se da cuando la materna adopta el decúbito supino (sala de cirugía), esto implicaría que los factores que generen aumento del contenido de la cavidad abdominal, y por sí de la presión intraabdominal, podrían a su vez generar mayor desplazamiento y un efecto compresivo vascular con mayor riesgo de hipotensión. Esta variable determinada por el “Índice de relación cintura cadera” no está estudiada. El síndrome Hipotensivo se da en un 12%-20% de las embarazadas y puede ser muy deletéreo cuando se agrava por los efectos de la anestesia subaracnoidea.

Así, nuestro objetivo fue estudiar el ROL del índice de Relación Cintura/Cadera (IRCC) como factor o no de riesgo para hipotensión, y como objetivo secundario

evaluar el Índice de masa corporal (IMC) como factor de riesgo adicional para hipotensión en pacientes sometidos a anestesia regional subaracnoidea para cesárea con el fin de plantear intervenciones preventivas.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los efectos cardiovasculares de la anestesia subaracnoidea incluyen típicamente hipotensión y bradicardia, con una incidencia de 15-30% y 13%, respectivamente, en población no obstétrica (8,10,11). En la población materna la incidencia es mayor, de 70-80% sin uso de profilaxis, a pesar de la precarga con fluidos o desplazamiento uterino (12,13), y hay autores que estiman incluso 20-100% (5) según reporte de la mayoría de los estudios. El principal mecanismo de hipotensión se debe a la disminución en el tono arteriolar, disminución de la resistencia vascular periférica y de la presión venosa central secundario al bloqueo simpático con redistribución del volumen sanguíneo central a extremidades inferiores y el lecho esplácnico. El problema de la hipotensión en maternas, además de la sintomatología incómoda, es el compromiso de la perfusión útero-placentaria y del bienestar fetal. Esta es la razón por la cual se han conducido tantos estudios acerca de factores de riesgo, profilaxis y manejo intraoperatorio de la hipotensión, con el fin de disminuir la morbi-mortalidad en este grupo poblacional.

Dentro de los factores de riesgo identificados para la aparición de hipotensión se ha establecido edad >35 años, índice de masa corporal (IMC) > 25 kg/m², bloqueo sensitivo alto (>T5), dosis elevadas de anestésico (13,14) y alto peso fetal (12).

Bien es sabido que adicional al bloqueo simpático, la compresión aorto-cava juega un papel importante en la disminución de las cifras tensionales. La situación tiende a complicarse en pacientes obesas, puesto que la obesidad acentúa más la compresión aorto-cava, disminuye el espacio subaracnoideo y la presión de líquido cefalorraquídeo secundario al depósito de grasa en estas regiones aumentando la presión intraabdominal (15) y generando un desplazamiento más cefálico del bloqueo espinal.

Con el fin de impactar y lograr disminuir la incidencia de hipotensión y las complicaciones maternas y neonatales, numerosos estudios se han realizado evaluando la eficacia del manejo con líquidos (cristaloides – coloides), el momento de intervención (precarga, co-carga), uso de vasopresores profilácticos y similares. En nuestra población aun no hay un estudio específico sobre PREDICTORES de hipotensión y menos aun en el cual se someta una hipótesis investigativa como lo es el Índice Cintura Cadera (IRCC) y su posible papel como predictor de hipotensión en anestesia regional subaracnoidea en población materna.

1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿El Índice de Relación Cintura Cadera (IRCC) >0.99 , es factor de riesgo para el desarrollo de hipotensión bajo ARS?

¿El Índice de Masa Corporal (IMC) >25 , es factor de riesgo para el desarrollo de hipotensión bajo ARS?

1.2 HIPÓTESIS INVESTIGATIVA

El IRCC y el IMC por arriba de los valores normales se comportan como factor de riesgo para el desarrollo de hipotensión bajo ARS?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Siendo la hipotensión el evento adverso más frecuente de la ARS en anestesia obstétrica, con altas repercusiones sobre el binomio Madre-Feto, era importante

identificar factores de riesgo aun no establecidos, con el fin de proponer medidas preventivas en población de riesgo, lo cual debiera influir positivamente en minimizar no solo la hipotensión, sino todos los demás eventos derivados de ella como el uso de vasopresores, aumento de LEV, acidosis fetal y colapso cardiovascular en la madre. La variable IRCC no han sido estudiada en la población obstétrica y el IMC muestra resultados muy diferentes, seguramente por efectos del diseño del estudio en los cuales, esta variable no fue el objetivo del mismo.

2. MARCO TEÓRICO

La anestesia regional subaracnoidea es una técnica ampliamente usada en la práctica diaria. Gracias a su relativa facilidad técnica, efectividad, ventajas durante el postoperatorio, control de dolor, función respiratoria, etc. y pocas complicaciones, este procedimiento lleva algo más de 100 años de popularidad y éxito. Es por excelencia la técnica anestésica de elección para cesárea, ya que mantiene a la madre conciente, disminuye problemas relacionados con intubación, neumonitis por aspiración, facilita el control de dolor postoperatorio, tiene pocos efectos sobre el feto, entre muchos otros aspectos. Una de las principales preocupaciones de la anestesia es el insulto hemodinámico secundario al bloqueo simpático, además del predominio de las funciones parasimpáticas, que causan bradicardia, náusea, vómito, hiperperistaltismo, relajación de esfínteres entre otros (16). Este efecto secundario (hipotensión) puede comprometer el bienestar tanto de la madre como el feto, por lo que se hace necesario profundizar en los factores de riesgo más importantes, aquellos que se pueden modificar y sobre los que se puede intervenir, y las medidas terapéuticas más efectivas para disminuir las consecuencias de la hipotensión.

La hipotensión durante cesárea bajo anestesia regional subaracnoidea ha sido estudiada durante más de 50 años, y las estrategias para lograr estabilidad hemodinámica aún son retadoras. Una revisión sistemática de la literatura demostró que no existe un consenso en la definición de hipotensión en la literatura mundial, y que pequeñas variaciones en ésta genera grandes cambios en la incidencia reportada, lo que hace difícil comparar estudios y limita el progreso en este campo (6). En la actualidad, el término hipotensión en maternas bajo anestesia regional subaracnoidea se define como disminución en 10 a 30% del nivel basal o una presión arterial sistólica menor de 100 mmHg (4–6,17). El valor de incidencia ronda el 80% (12,13,17) de las pacientes sometidas, sin uso de

profilaxis farmacológica, y a pesar del uso de medidas no farmacológicas como el desplazamiento uterino.

El mecanismo principal de hipotensión es la pérdida del tono arteriolar como consecuencia de la simpatectomía(18); hay dilatación tanto arterial como venosa, y teniendo en cuenta el alto porcentaje de volumen sanguíneo venoso (cerca del 75%), sumado al poco tejido muscular liso venoso comparado al arterial, la repercusión hemodinámica es más notoria. El aumento en la sensibilidad a anestésicos locales durante el embarazo (la progesterona), y el papel de la presión aorto-cava del útero (19–21) exacerban por otro lado los episodios de hipotensión, al bloquearse el retorno venoso y poniendo en más riesgo de colapso a la paciente.

El compromiso cardiovascular es más evidente y proporcional a la altura del bloqueo simpático. Niveles por encima de T1 a T4 resultan en bloqueo de las fibras cardioaceleradoras, afectando la frecuencia cardíaca, llenado auricular derecho causando una disminución de la fuerza cronotrópica intrínseca comprometiendo el gasto y la estabilidad hemodinámica. Situación paradójica ya que la densidad de bloqueo sensitivo necesario para la comodidad del procedimiento quirúrgico, tanto para la paciente como el cirujano (relajación muscular, facilidad de extracción del feto), es a la altura T4 – T5 (22–24), con los consecuentes efectos fisiológicos ya mencionados.

La relevancia de estos episodios de hipotensión se explican en la hipoperfusión útero-placentaria que puede llegar a suceder, comprometiendo el bienestar fetal. Si bien es cierto que la perfusión útero-placentaria depende del gasto cardíaco materno y no de las cifras de presión arterial, la hipotensión severa y/o prolongada termina ocasionando estos efectos deletéreos en el bienestar fetal (25,26).

2.1 ÍNDICE CINTURA CADERA E ÍNDICE DE MASA COROPORAL

Teniendo en cuenta que la obesidad, historia de hipertensión, están asociados con aumento en la incidencia de hipotensión bajo anestesia regional subaracnoidea, el índice relación cintura cadera (IRCC) se presenta como un atractivo en este contexto. Está bien establecido tanto por la AHA como por el Colegio Americano de Cardiología que la obesidad es un factor de riesgo modificable para morbilidad y mortalidad cardiovascular. En este sentido, el Índice de Masa Corporal (IMC) ha sido fundamental en la identificación de dicho factor de riesgo. Sin embargo, hay estudios que demuestran que existen otras medidas antropométricas que se correlacionan mejor con la proporción de grasa viscero-abdominal en comparación con ésta, dado es el caso del IRCC.

Parte de esta controversia esta generada por el hecho que el IMC no distingue el tipo de distribución de grasa (hipertrofia muscular fisiológica como atletas, o el aumento de grasa corporal patológica insana), a diferencia del IRCC que demuestra un patrón de obesidad central (27). Este índice se realiza con la medición de la circunferencia de la cintura a la altura de la última costilla flotante y el perímetro tomado desde el punto más ancho de la cadera. **UNA RELACIÓN NORMAL SE CONSIDERA EN VALORES MENORES DE 0,8 EN MUJERES Y 1 EN HOMBRES.**

Conociendo que uno de los factores de riesgo en la población materna para el desarrollo de hipotensión posterior a la anestesia regional subaracnoidea es la compresión aorto-cava dada por el aumento del contenido abdominal (el feto), se podría suponer que la misma relación podría darse entre tal índice de obesidad e hipotensión, al ejercer la grasa viscero-abdominal un efecto aditivo de compresión al del útero grávido y ser aumentado por la anestesia subaracnoidea.

La obesidad en maternas ha ido incrementando durante las últimas décadas. La Organización Mundial de la Salud reportó en 2005 1.6 billón de adultos en rango de sobrepeso ($IMC > 25 \text{ kg/m}^2$) y 400 millones de adultos en rango de obesidad mórbida ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$)(28). La prevalencia de obesidad mórbida aumentó en 50% entre 2000 – 2005, con el 8% de mujeres en edad reproductiva en rango de obesidad mórbida(29). En la población obstétrica la obesidad es difícil de estimar, por la ganancia fisiológica asociada al embarazo; se ha estimado como aumento normal 10 a 16.7 kg durante el embarazo(30). Y se ha establecido “obesa” aquella materna que se encuentra entre 110-120% de su peso ideal, o pesa más de 91kg(31).

Las maternas obesas tienen un aumento importante en complicaciones perinatales como anemia, hipertensión, preeclampsia, parto pretérmino, cesárea de emergencia, diabetes gestacional(32). El riesgo elevado de cesárea en maternas obesas se ha demostrado claramente en numerosos estudios; existe una tasa de cesárea de 20.7% en maternas eutróficas, 33.8% en maternas obesas y 47.4% en maternas con obesidad mórbida(33). Otros estudios han demostrado riesgo elevado hasta 2 y 4 veces en comparación a maternas no obesas(33–35), tanto para cesárea programada como de emergencia. Por tal motivo si es obesa esta embarazada, el efecto del contenido abdominal sobre el sistema aorto-cava podríamos asumirlo como directamente proporcional y podría ser un factor adicional de hipotensión durante el embarazo.

Finalmente queremos resaltar que el “Síndrome Hipotensivo o Síndrome de Poseiro”, pudiera no solo estar relacionado con la compresión aorto-cava del útero grávido, sino por efectos aditivos de un mayor contenido abdominal dado por tener valores superiores de los IRCC e IMC.

2.2 FACTORES DE RIESGO CONOCIDOS Y MECANISMOS DE HIPOTENSION BAJO ANESTESIA REGIONAL OBSTETRICA

Existen factores de riesgo claves implicados en la presencia de hipotensión; la altura y densidad del bloqueo necesario para lograr un procedimiento quirúrgico confortable (T4-T5), aumento en la sensibilidad a los anestésicos locales, sumado al bloqueo simpático propio de la anestesia y el agravante del efecto mecánico compresivo del útero grávido (12). La edad >35 años, obesidad y peso fetal elevado (20) hacen más propenso este efecto adverso.

Es importante profundizar en la obesidad y las implicaciones fisiopatológicas que hacen de estas pacientes un reto en la práctica diaria anestésica. Dentro de los cambios fisiopatológicos importantes, la hiperinsulinemia y resistencia a la insulina resultan en depósitos de grasa que pueden depositarse en el miocardio también y conllevar alteraciones en contractilidad y conductividad haciéndolas más susceptibles a arritmias (5,36). Resulta también en disfunción endotelial e inflamación vascular. Todos estos cambios predisponiendo a trastornos hipertensivos en el embarazo(36), problemas de coagulación, diabetes, disfunción miocárdica, eventos trombóticos, etc.

El nivel del bloqueo es usualmente impredecible y por lo general exagerado en maternas obesas comparado con pacientes eutróficas, probablemente secundario a la disminución de volumen de líquido cefalorraquídeo, que es inversamente proporcional al IMC; la compresión del espacio epidural por el exceso de peso, ingurgitación de los vasos epidurales y depósitos de grasa a este nivel (5,15).

El bloqueo generado por el anestésico local puede verse más marcado en pacientes con tono simpático basal aumentado (37); como dato interesante, existe bibliografía respecto a la mayor incidencia de hipotensión en pacientes ansiosas en el preoperatorio, pues se ha visto que la ansiedad objetivamente aumenta el

tono simpático en estudios de variabilidad cardíaca, cambios en presión arterial postural y disminución en el control vagal (38). Por otro lado, hay estudios que demostraron el papel de la regulación del sistema nervioso autónomo, analizando la actividad y variabilidad de la frecuencia cardíaca, y determinaron la aplicabilidad y valor predictivo de éste método en el ambiente preoperatorio como predictor de hipotensión en maternas programadas para cesárea bajo anestesia regional subaracnoidea (39,40).

Los cambios en la curvatura de la columna dorsal, el desplazamiento del punto más bajo en posición supina desde T7-T9 hasta T6-T7, con una disminución en la cifosis torácica es un punto particularmente importante. La rectificación puede explicar también la diseminación cefálica del anestésico (41).

El papel de la posición al momento de la anestesia aun no es claro (sentado vs. decúbito lateral); sin embargo, se cree que mantener los miembros inferiores en el mismo eje de la mesa quirúrgica disminuye el secuestro venoso. El papel de la posición posterior a la anestesia tampoco está establecido, los ensayos clínicos realizados han sido muy pequeños para detectar efectos positivos (22).

Habiendo tanta información, tantos conceptos y factores de riesgo ya estudiados, se hacía importante definir predictores que permitieran la toma de decisiones al momento de escoger pacientes y las técnicas anestésicas más favorables según la intervención quirúrgica para evitar consecuencias deletéreas y así disminuir morbilidad y mortalidad en nuestra población.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Determinar el riesgo del índice de Relación cintura-cadera (IRCC) como predictor de hipotensión bajo anestesia regional subaracnoidea.

3.2 ESPECÍFICO

- Determinar si el IMC mayor de 25 se comporta como factor de riesgo para desarrollar hipotensión bajo ARS en cesárea.
- Identificar y describir otros posibles predictores de hipotensión en pacientes sometidos a cesárea bajo anestesia regional subaracnoidea (ARS).
- Describir las características demográficas de los pacientes que presentaron hipotensión.
- Determinar los Riesgos de hipotensión para cada variable significativa.
- Determinar si existen diferencias significativas entre variables basales y variables relacionadas con la técnica anestésica en la presencia de hipotensión.
- Describir el uso de vasopresores.
- Determinar la incidencia de Hipotensión en la población estudiada.
- Describir los eventos adicionales en la madre y el bebe de la técnica anestésica.

4. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio de Cohorte prospectivo y analítico

4.2 POBLACIÓN

- Población blanco: Usuarías del Hospital Universitario de Santander (HUS), Clínica Materno-Infantil San Luis.
- Población elegible: Pacientes del servicio de Obstetricia de la población de referencia intervenidas bajo anestesia regional subaracnoidea (ARS).

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes ASA 1, 2 y 3 Urgentes o Electivas
- Pacientes con autorización mediante consentimiento informado

4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que rehúsen participar en el estudio
- Pacientes sometidas a analgesia peridural o subaracnoidea

4.5 TAMAÑO MUESTRA

Para el cálculo del tamaño muestral y dado que no existían estudio previos que relacionen la incidencia o prevalencia de Hipotensión bajo anestesia Regional Subaracnoidea y el Índice de Relación Cintura Cadera IRCC, se realizó una prueba piloto con 50 pacientes donde la incidencia de hipotensión en el grupo con IRCC >0.99 fue del 19% versus el 8%. Con un nivel de confianza del 95%, precisión del 5%, el tamaño de muestra requerido fue de 236 pacientes.

4.6 VARIABLES

4.6.1 Variable resultado

Hipotensión definida como Tensión Arterial Sistólica (TAS) menor de 90 mmHg

4.6.2 Variables Explicatoria

- Relación Índice Cintura Cadera >1
- Índice de Masa Corporal >30

4.6.3 Variables Independientes

Ver Tabla 1.

Tabla 1. Variables Independientes

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO
Edad	Años cumplidos según datos obtenidos de la historia clínica o el interrogatorio	CuD
Sexo	Masculino o femenino	CN
Peso	En kilogramos	CuC
ASA	Clasificación del estado físico de la paciente, acorde con la escala de la Sociedad Americana de Anestesiólogos	CuD
Edad gestacional	Definida como el número de semanas desde la concepción	CuC
Diagnóstico	Se registró el diagnóstico referido en la boleta quirúrgica	CN
Escolaridad	Preparación académica (primario, secundario, superior)	CuO
Nivel anestésico	Nivel de pérdida de sensibilidad (medido con torunda empapada en alcohol), obtenido 15 minutos posterior a la aplicación de la anestesia subaracnoidea	CuO
Tiempo quirúrgico	Duración de cirugía en minutos	CuC
LEV administrados	Cuantificación exacta de la cantidad de cristaloideos administrados durante el procedimiento quirúrgico	CuC
Cuantificación del sangrado	Pérdidas sanguíneas referidas por el cirujano al término de la cirugía	CuC
Alcoholismo	Definido como la ingesta de más de 3 bebidas alcohólicas por día	CuD
Antecedente de HTA	Paciente con diagnóstico previo de la enfermedad	CN
Cirugía electiva	Procedimiento quirúrgico agendado	CN
Cirugía de emergencia	Procedimiento realizado sin programación y de manera urgente	CN
Número de aguja	Valor preestablecido de la aguja basado en tamaño	CuD
Sitio punción	Espacio interlumbar donde se logro punción (L2-L3, L3-L4)	CuO
# punciones	Intentos realizados antes de lograr el espacio subaracnoideo	CuD
Dosis	Cantidad de anestésico empleado en miligramos	CuC
TAS	Valor superior de presión arterial expresada en mmHg	CuC
FrC	Número de latidos cardíacos por minuto	CuC

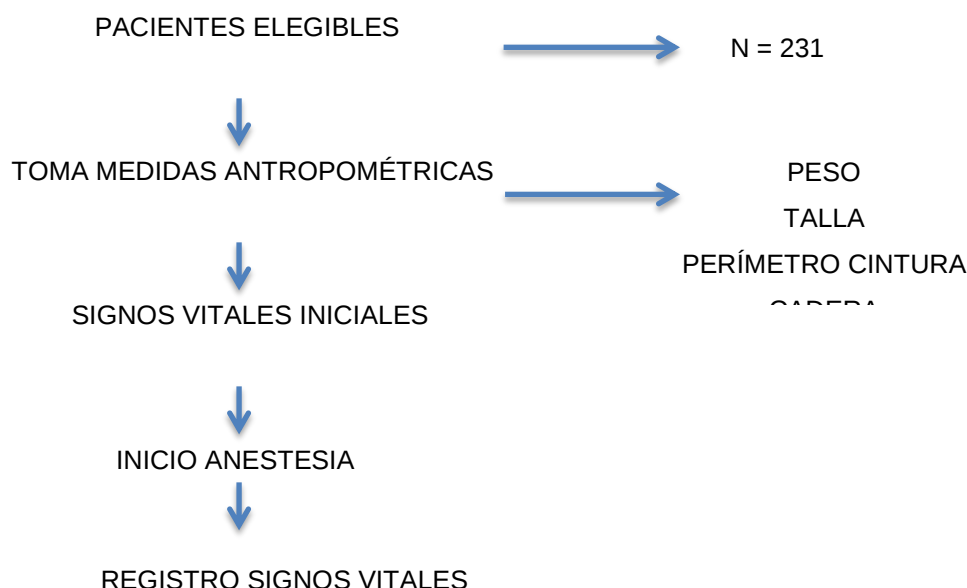
TIPO ES: CN: Cualitativa Nominal CuC: Cuantitativa continua CuO: Cualitativa ordinal CuD: Cuantitativa discreta

Tabla 2. Variables dependientes del paciente

VARIABLE	DEFINICION	TIPO
Índice de masa corporal	Relación del peso (en kg) sobre la estatura del paciente (cm^2)	CuC
Índice cintura-cadera	La relación entre el valor de circunferencia abdominal a nivel de la cintura y la circunferencia a nivel de la cadera	CuC
Presión arterial media	Cifra media estimada a partir de las presiones sistólica y diastólica	CuD

5. FLUJOGRAMA

Figura 1. Flujograma



5.1 PROCEDIMIENTO

Previo firma de consentimiento informado y explicación del procedimiento, se pesó y talló la paciente y realizó la toma de medidas para el índice CC. El acto anestésico estuvo a cargo de un anestesiólogo en compañía del residente asignado. Después de explicar el procedimiento y obtener consentimiento informado para la toma de medidas antropométricas, se procedió a la monitoria básica (electrocardiografía, presión arterial no invasiva, pulsoximetría) con una toma inicial de presión arterial, previo inicio de procedimiento anestésico. Posteriormente se realizó registro de las cifras tensionales cada 5 minutos y evaluación de nivel sensitivo.

5.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ver Anexo A.

5.3 MANEJO DE DATOS

La información registrada en los instrumentos de recolección de datos se digitó por una persona y se confrontó en búsqueda de valores extremos, para luego ser depurada. Las características poblacionales se describieron usando medias, razones y proporciones con sus respectivos intervalos de confianza. La variable resultado se clasificó según la descripción previa. A partir de ésta se calculó su incidencia, expresada en porcentaje.

Inicialmente se identificó las variables que según la literatura se pudieron comportar como factores de riesgo para presentar Hipotensión, es decir, las que pudieron tener algún significado clínico. Posteriormente se realizó un análisis univariado y bivariado para seleccionar solamente las que tuvieron una significación estadística suficientemente grande para entrar en el modelo, para lo cual se eligió una $p < 0.2$. Igual manejo se realizó con los valores obtenidos del IRCC.

6. ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo con los principios establecidos en la última revisión de la Declaración de Helsinki y en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, se aplicó las normas de la buena práctica clínica y principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. El estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación de la Universidad Industrial de Santander (Número 7083) y de la Clínica San Luis (Código DM-0076-14). institucional de la clasificado como riesgo mínimo, ya que no propuso ningún tipo de intervención sobre el paciente, únicamente se solicitó consentimiento informado para la toma de medidas antropométricas previo al inicio de la anestesia. A cada historia clínica se le asignó un código, con el fin de garantizar su confidencialidad.

6.1 ASPECTOS BIOÉTICOS A TENER EN CUENTA

El estudio se presentó ante el Comité de Ética en Investigación Científica CIENCI para la evaluación y revisión, con su debida aprobación y aval para ejecución al catalogarse como estudio de riesgo mínimo. Igualmente se aprobó el formato de Consentimiento Informado para la inclusión en el estudio y toma de medidas antropométricas. Posteriormente se presentó ante el Comité de Ética Institucional de la Clínica Materno Infantil San Luis para solicitar aprobación para la recolección de pacientes, dándose el visto bueno para tal fin.

6.2 AUTONOMÍA

La participación fue decisión del paciente, sin interferencia en el curso del tratamiento médico a seguir, previo diligenciamiento del consentimiento informado donde se explicó la razón y utilidad de la participación.

6.3 NO MALEFICENCIA

Se buscó determinar el IRCC como predictor o factor de riesgo para desarrollo de hipotensión en la técnica anestésica regional subaracnoidea para identificar población en riesgo y establecer manejos que permitan disminuir eventos adversos intraoperatorios.

6.4 JUSTICIA

La participación de los pacientes se hizo aplicándoles los criterios de inclusión y exclusión sin discriminación de otra naturaleza.

7. RESULTADOS

Durante el período comprendido entre julio de 2014 y diciembre de 2015, en el Hospital Universitario de Santander y la Clínica Materno Infantil San Luis, se recogió un total de 231 pacientes maternas sometidas a cesárea (98% de la muestra calculada). Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado. El promedio de edad fue de 28 años y la edad gestacional promedio de 38,2 semanas (mín. = 34, máx. =41). El promedio del IRCC fue 0.99. Los demás datos antropométricos se especifican en la Tabla 3.

Tabla 3. Características basales

Variable	Media	DS*	Mínimo	Máximo
Edad (años)	28,64	5,68	18	43
Peso (Kg)	74,19	11,,35	53	112
Talla (m)	1,59	0,06	1,47	1,8
IMC	28,70	3,93	21	42
Edad Gestacional (Sem)	38,23	1,01	34	41
Paridad	2,43	1,16	1	8
Altura Uterina (cm)	35,26	2,52	27	44
Perímetro Cintura (cm)	105,87	9,47	87	142
Perímetro Cadera (cm)	107,64	10,83	85	175
Índice Cintura/Cadera	0,99	0,07	0,80	1,23

*DS Desviación Estándar Total de pacientes n=231

El 67% de las cesáreas fueron electivas, siendo la principal indicación el antecedente de la misma (Iterativa 61%), seguido de macrosomía 7,3%, sufrimiento fetal agudo 6,4%, entre otras; las demás indicaciones se resumen en la Tabla 4. El 82,6% de pacientes no registró antecedentes (ASA 1), y la hipertensión inducida por el embarazo (HIE) fue el diagnóstico más incidente.

Tabla 4. Características basales

Variable	% (Fr)
Raza Blanca	90,48 (209)
Negra	9,52 (22)
Cirugía Urgente	32,47 (75)
ASA 1	82,68 (191)
2	16,45 (38)
3	0,87 (2)
Coomorbilidad : Ninguna	82,68 (191)
Preeclampsia	10,82 (25)
Diabetes Mellitus	6,49 (15)
Indicación Cesárea	% (Fr)
Iterativa	61,04 (141)
Macrosomia	7,36 (17)
Detención T. de Parto	3,46 (8)
Sufrimiento Fetal Agudo	6,49
Embarazo Gemelar	1,73
HIE	5,19
DCP	6,06
Podálico	3,90
Cardiopatía	2,60
RCIU	2,16

Respecto a la técnica anestésica, la posición sentada fue la mas frecuente (64%); se utilizó la aguja punta de lápiz No. 25 en el 99.1% de los casos y el sitio L3-L4 fue el más accedido (86,5%). El nivel sensitivo logrado fue T4 en un 53,2%. El 59.74% de la mezcla anestésica empleada consistía en bupivacaína 8 mgrs, fentanyl 20 mcgrs y morfina 80 mcgr. Solo en dos pacientes la mezcla no contenía fentanyl. Las demás especificaciones se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Técnica Anestésica

Técnica Anestésica	% (Fr)
Posición : Decúbito Lateral	35,93 (83)
Sentada	64,07 (148)
Aguja No 25	99,13 (229)
26	0,43 (1)
27	0,43 (1)
Sitio Punción L4-L5	6,06 (14)
L3-L4	86,58 (200)
L2-L3	7,36 (17)
Nivel Alcanzado T2	5,63 (13)
T3	36,36 (84)
T4	53,25 (123)
T5	4,76 (11)
DROGAS ANESTESICAS	
BPV 9 mgr Fentanyl 20 mcgr Morfina 80 mcgr	59.74% (138)
BPV 8 mgr Fentanyl 20 mcgr Morfina 80 mcgr	19.05% (44)
BPV 10 mgr Fentanyl 20 mcgr Morfina 80 mcgr	16.02% (37)
Otras	5.19% (12)
	P-Min-Max - DS
Bupivacaína (mgrs)	8.9 / 8 / 20 / 0.61
Fentanyl (mcgrs)	19.8 / 15 / 20 / 0.72
Morfina (mcgrs)	80 / 60 / 100 / 3.7

P=promedio Min=Mínima Max=Máxima DS Desviación Standar

El promedio de LEV administrado en cirugía fue de 1668 cc y el del sangrado de 565 cc. El peso promedio del RN fue de 3288 gr y ningún Apgar estuvo por debajo de 8. Ver tabla 6.

Tabla 6. Características clínicas y del recién nacido

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
LEV Administrados (cc)	1668,40	399,78	500	2500
Sangrado (cc)	565,15	89,13	400	1000
Peso del RN	3288,27	530,39	1655	5690
APGAR 1min	8,05	0,35	7	9
APGAR 5min	9,19	0,41	8	10

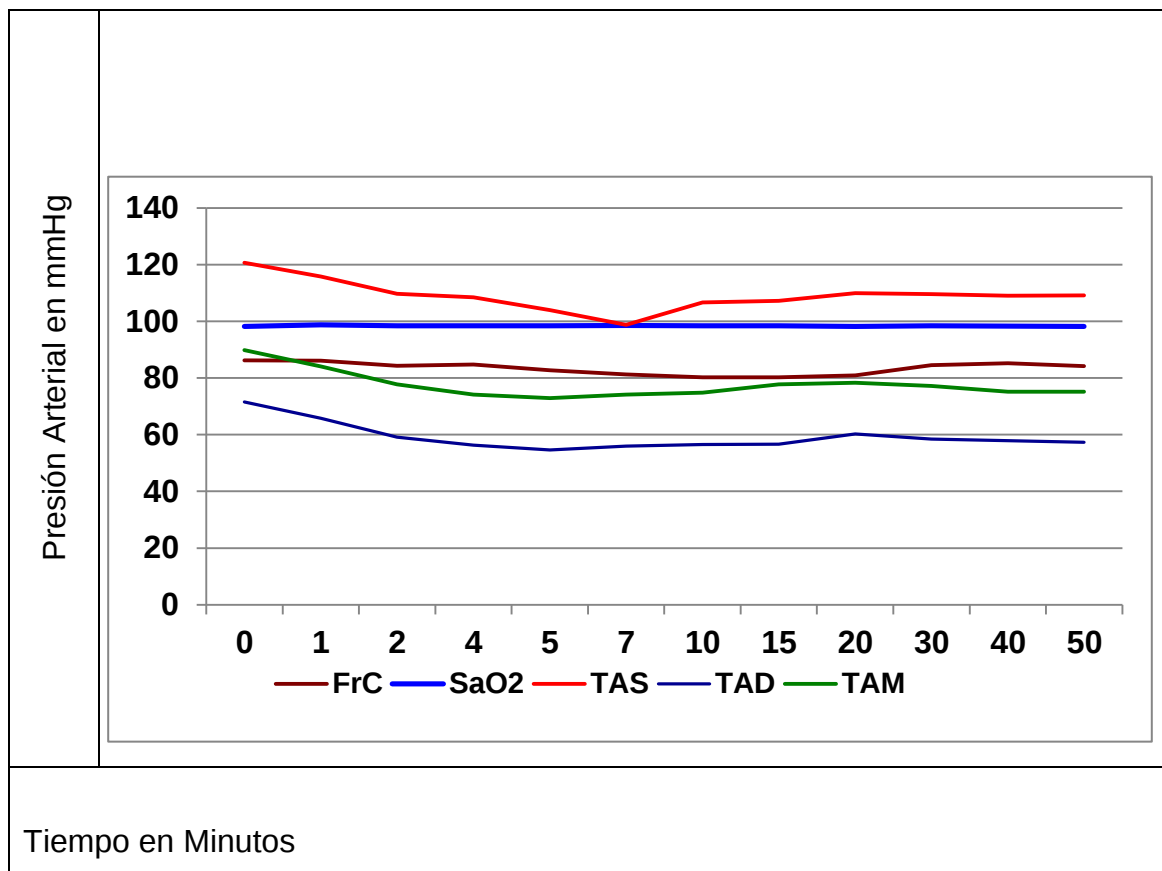
7.1 COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO E HIPOTENSIÓN ARTERIAL

Para la evaluación de la Hipotensión se siguieron todos los pacientes hasta terminar el acto anestésico-quirúrgico. De los 231 que comprendió la muestra, se mantuvo registro hasta los 30 minutos y empezó a disminuir. A los 50 minutos que fue el tiempo máximo de duración quirúrgica, había solo registro de signos vitales del 65% (n=149). Durante el procedimiento quirúrgico, el valor promedio de las cifras de TAS, TAD y TAM fueron de 109.1, 59.1 y 77.6 mmHg respectivamente. La frecuencia cardíaca (FrC) tuvo un comportamiento muy similar con un promedio de 83 latidos x minuto y los valores de SaO2 durante todo el procedimiento estuvieron en 98.4% en promedio. El periodo comprendido de los 4 a 7 minutos representaron el momento más lábil hemodinámicamente. Ver tablas 7,8,9.

Tabla 7. Valores promedio de TAS, TAM, TAD, FrC y SaO2 durante el intraoperatorio

Tiempo	TAS	TAD	TAM	FRC	SaO2
Basal	120.7	71.5	89.8	86.2	98.2
Minuto 1	115.8	65.8	84.1	86.1	98.7
Minuto 2	109.7	59.1	77.8	84.3	98.4
Minuto 4	108.4	56.3	74.1	84.7	98.4
Minuto 5	103.9	54.6	72.9	82.7	98.4
Minuto 7	98.7	56	74.1	81.3	98.5
Minuto 10	106.6	56.5	74.8	80.2	98.4
Minuto 15	107.2	56.6	77.7	80.2	98.4
Minuto 20	109.9	60.2	78.3	80.9	98.2
Minuto 30	109.6	58.4	77.2	84.5	98.4
Minuto 40	109	57.9	75.1	85.2	98.3
Minuto 50	109.1	57.3	75.2	84.2	98.2
Promedio	109.1	59.2	77.6	83.4	98.4
Máximo	205	111	130	160	100
Mínimo	44	19	32	40	90

Figura 2. Valores promedio de TAS, TAM, TAD, FrC y SaO2 durante el Intraoperatorio



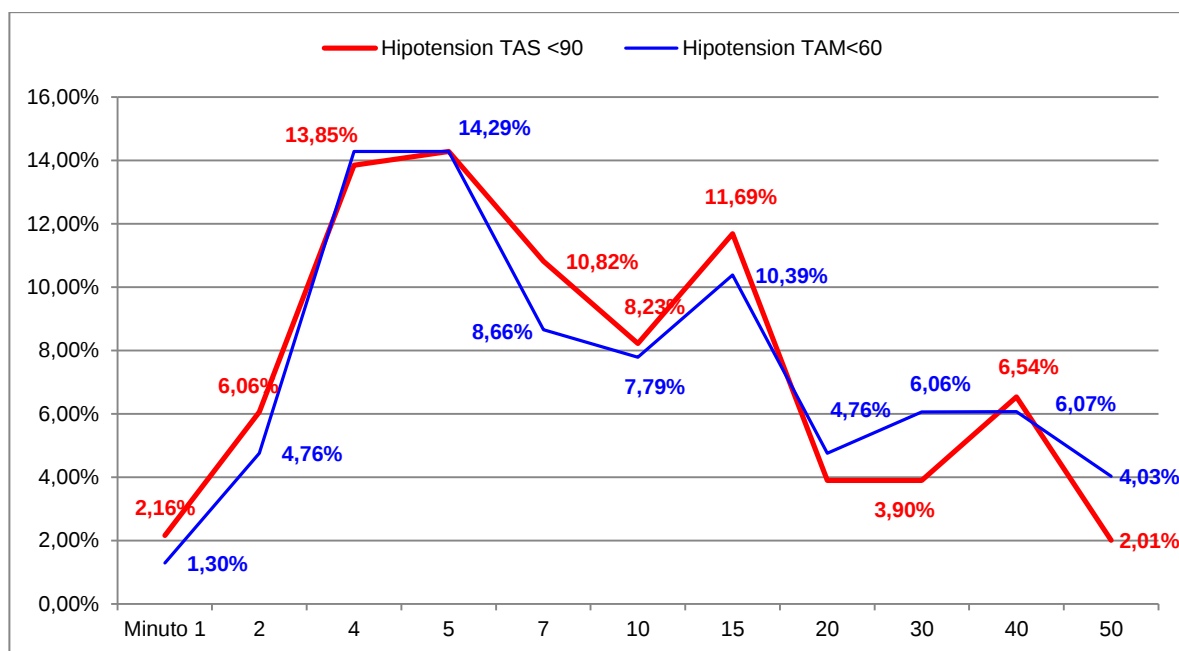
7.2 INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN

La incidencia de hipotensión general según criterios diagnósticos establecidos (TAS menor de 90 mmHg), fue del 38.01 % y según valor de TAM < 60 mmHg fue de 35.63%. El criterio de hipotensión hace que sea significativo estos valores de incidencia ($p=0.000$), La mayor incidencia de Hipotensión se presentó entre los minutos 4 y 5 con valores del 13.85% y 14.29% respectivamente, ver Tabla 8 y Gráfica 2.

Tabla 8. Incidencia acumulada de hipotensión

TAS <90 mmHg	No. Pacientes	Incidencia	IC 95%
A los 30 Min	231	37.66%	31.37- 43.96
A los 40 Min	214	38.79%	32.20-45.37
A los 50 Min	149	37.58%	29.72-45.45
TAM <60 mmHg			
A los 30 Min	231	35.06%	28.87-41.26
A los 40 Min	214	36.92%	30.40-43.43
A los 50 Min	149	34.90%	27.16-42.64

Figura 3. Incidencia hipotensión según tiempo y criterio diagnóstico

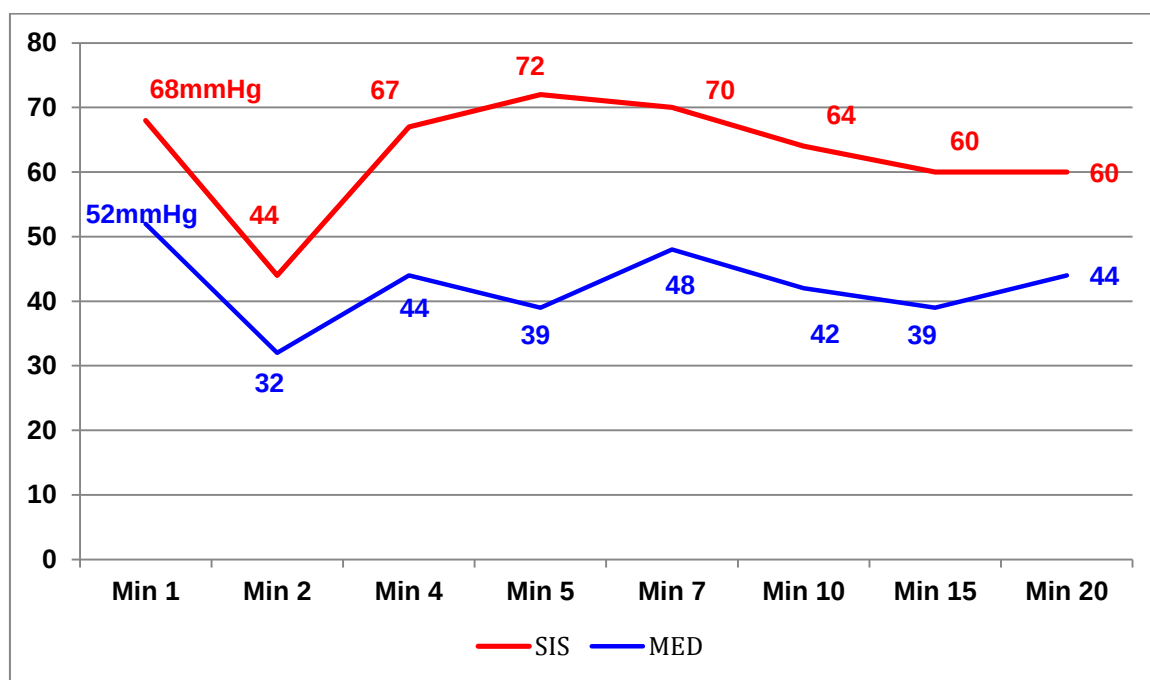


Dado los picos de hipotensión, procedimos a evaluar el comportamiento de los valores de TAS y TAM en los pacientes que presentaron hipotensión arterial y los valores mínimos de TAS y TAM fueron de 44 y 32 mmHg respectivamente; ambos se presentaron en el minuto 2, ver Tabla 9 y Gráfica 3.

Tabla 9. Valores promedio de TAS y TAM en pacientes con hipotensión arterial

		Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
Minuto 1	TA Sistólica	81,20	8,58	68	88
	TA Media	53,67	2,08	52	56
Minuto 2	TA Sistólica	77,07	13,01	44	89
	TA Media	46,27	8,66	32	59
Minuto 4	TA Sistólica	81,81	5,81	67	89
	TA Media	53,82	4,38	44	59
Minuto 5	TA Sistólica	83,82	4,47	72	89
	TA Media	54,21	4,66	39	59
Minuto 7	TA Sistólica	82,72	6,36	70	89
	TA Media	53,85	3,56	48	59
Minuto 10	TA Sistólica	82,47	6,07	64	89
	TA Media	54,50	5,26	42	59
Minuto 15	TA Sistólica	81,19	8,12	60	89
	TA Media	52,,16	6,23	39	59
Minuto 20	TA Sistólica	80,56	8,40	60	89
	TA Media	53,82	4,77	44	59

Figura 4. Valores promedio TAS y TAM en pacientes con hipotensión



Durante los primeros 30 minutos, se presentaron 90 episodios de hipotensión de los cuales el 18.18%, tuvo al menos un episodio y el 3.8% de los pacientes

presentaron más de tres (3) episodios y en el 76% de los casos solo se usó un vasopresor. Ver Tablas 10 y 11.

Tabla 10. Episodios de Hipotensión

# Episodios Hipotensión	TA Sistólica	TA Media
	% (Fr)	% (Fr)
1	18,18 (42)	13,85 (32)
2	8,66 (20)	10,82 (25)
3	6,93 (16)	3,90 (9)
4	11,11 (5)	1,3 (3)
5	2,16 (5)	1,73 (4)
6	0,43 (1)	0,43 (1)
7	0,43 (1)	

Tabla 11. Número de vasopresores usados

No de Vasopresores	% (Fr)
1	76,92 (70)
2	23,08 (21)
Total	100%

En el 61% de los episodios de hipotensión no se utilizó vasopresor. En los casos que se requirió, la fenilefrina fue la de mayor uso (20,3%), seguido por etilefrina 7,3% y atropina 6%. El 5.1% de episodios restantes tuvo necesidad de emplear combinación de vasopresores (atropina/etilefrina o atropina/fenilefrina), ver Tabla 12.

Tabla 12. Tipo de Vasopresor usado

Vasopresor	% (Fr)
Ninguno	61,04 (141)
Atropina	6,06 (14)
Etilefrina	7,36 (17)
Fenilefrina	20,35 (47)
Atropina/Etilefrina	2,16 (5)
Atropina/Fenilefrina	3,03 (7)
Total	231

7.3 INDICE CINTURA CADERA E HIPOTENSION ARTERIAL

Como nuestro principal objetivo fue evaluar el valor del Índice Cintura Cadera como factor predictor de Hipotensión arterial, nosotros y según los hallazgos de la prueba piloto asumimos un punto de corte de una IRCC > de 0,99 como posible factor de riesgo para desarrollar hipotensión. El valor promedio de nuestros pacientes fue de un IRCC de 0,99 con Desv. Estándar de 0,07 y valores mínimo de 0,8 y máximo de 1,23.

El 45,89% de las pacientes tuvieron un IRCC > 0,99, y la incidencia de Hipotensión en este grupo de paciente fue de 21.7% con un Riesgo Relativo (RR) de 1,25 IC 95% 0,90-1,71 pero sin que hubiese diferencia estadísticamente significativa $p=0,202$. Ver tabla 13.

Tabla 13. Índice cintura cadera e hipotensión

Índice Cintura/Cadera	HIPOTENSION % (Fr)		Total
	SI	NO	
>0,99	21,70% (23)	78,3 (83)	106
<=0,99	15,2 (19)	84,8 (106)	125
Total	18,18 (42)	81,82 (189)	231

$P=0.202$

Al evaluar el IRCC de manera lineal (como variable continua), no obtuvimos un valor de regresión significativo para orientarnos hacia la probabilidad de desarrollar hipotensión arterial. Ver Tabla 14.

Tabla 14. Regresión lineal para Índice cintura cadera e hipotensión

Hipotensión	Coefficiente	t	Valor P>t	IC 95%
Índice C/C	0.245	0.67	0.502	-0.47 – 0.96
Constante	-0.06	-0.17	0.868	-0.77 – 0.65

Prueba F 0.5022

Igualmente la evaluación de cada variable de la relación Cintura/Cadera, se comportó con una tendencia inversa en su comportamiento predictor de hipotensión. A mayor diámetro de ambas variables menor la probabilidad de presentar hipotensión. Se graficó estos valores contra el comportamiento de la TA

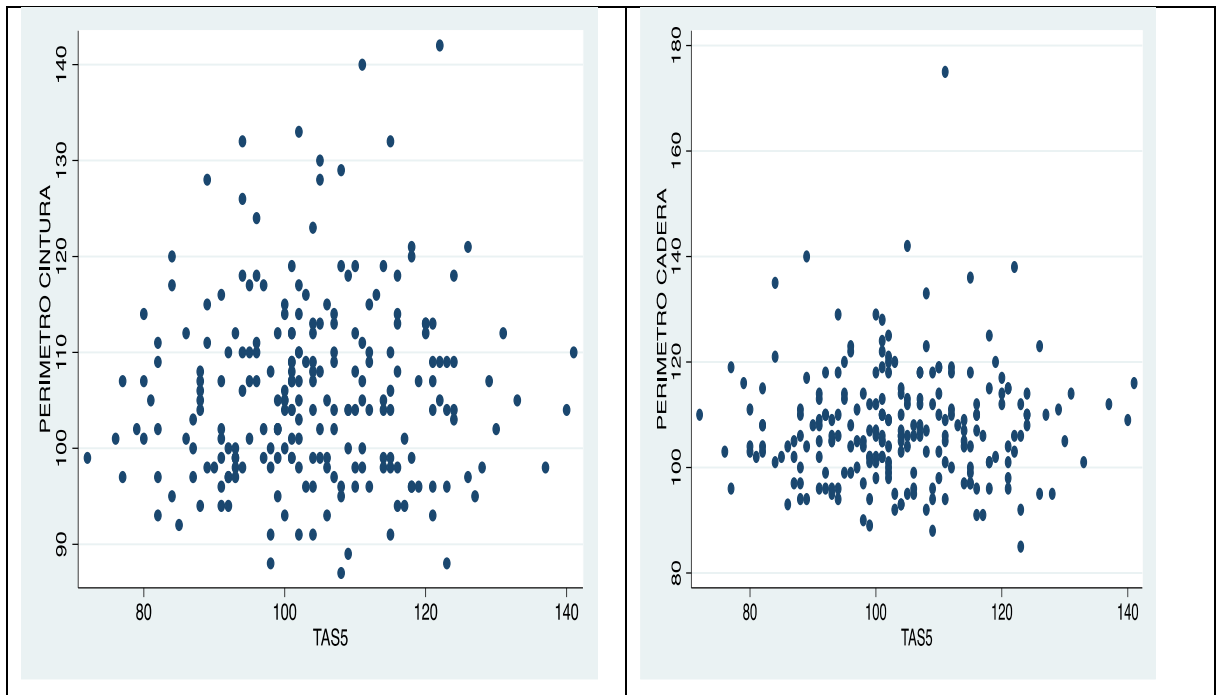
en cada momento y nunca se presentó una correlación lineal. Hallazgos que serán motivo de discusión. Ver tabla 15 y Gráfico 4.

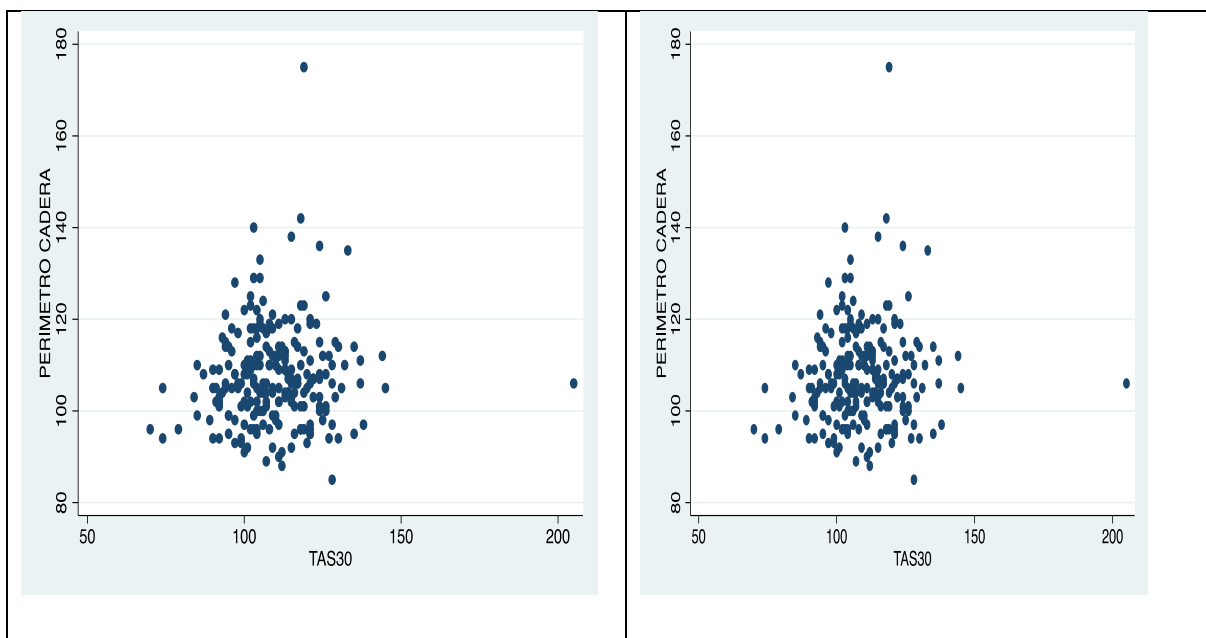
Tabla 15. Correlación lineal hipotensión y diámetros cintura y cadera

Hipotensión	Coefficiente	Valor P>t	IC 95%
Perímetro Cintura	-0.0008591	0.822	-0.0083 – 0.0066
Perímetro Cadera	-0.004167	0.212	-0.1072 – 0.0023
Constante	0.7210	0.015	0.1428 – 1.2993

Prueba F=0.1325

Figura 5. Correlación presión arterial sistólica y perímetro de la cintura y cadera





7.4 INDICE MASA CORPORAL E HIPOTENSION ARTERIAL

Uno de nuestros objetivos específicos fue evaluar el valor del índice de masa Corporal (IMC) como factor predictor de Hipotensión arterial.

El valor promedio del IMC fue de 28,71 con Desv. Estándar de 3,93 con valores mínimo de 21 y máximo de 42. En las pacientes que tenían un IMC mayor del promedio, la incidencia de Hipotensión fue del 42,86%, valor que fue inferior y no significativa a la presentada en pacientes con menores IMC. $p=0,576$. Ver tabla 16.

Tabla 16. Incidencia de hipotensión e índice masa corporal

Hipotensión	Índice Masa Corporal %(Fr)		Total (Fr)
	>29	<=29	Total
SI	42.86 (18)	57.14 (24)	42
NO	52.38 (99)	47.62 (90)	189
Total	108	123	231

$P=0.576$

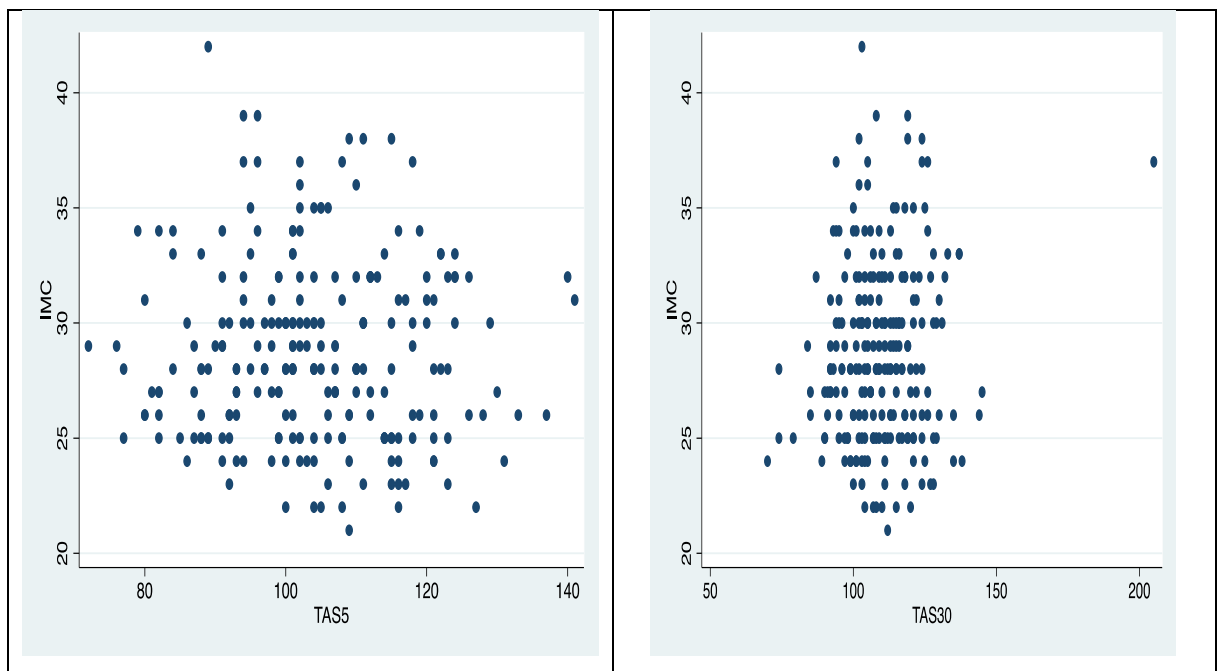
El IMC presentó igual comportamiento que el IRCC al evaluarse de manera continua en una regresión lineal, inclusive su tendencia se comporta de manera negativa y no se observa un comportamiento predecible. Ver Tabla 17 y Gráfica 5.

Tabla 17. Regresión lineal entre IMC e hipotensión

Hipotensión	Coeficiente	Valor P>t	IC 95%
Indice Masa Corporal	-0.003	0.640	-0.015 – 0.097
Constante	0.26	0.154	-0.101 – 0.639

Prueba F= 0.641

Figura 6. Correlación presión arterial sistólica e índice de masa corporal



7.5 MODELO BIVARIADO PARA HIPOTENSIÓN ARTERIAL

Con el fin de dar cumplimiento a los demás objetivos específicos, evaluamos las demás variables, ya fuesen basales o relacionadas con la técnica anestésica y eventos intraoperatorios. Las variables relacionadas con las características sociodemográficas, se comportaron más como factor protector para Hipotensión y

las relacionadas con la técnica anestésica, fueron las mas influyentes en el desarrollo de hipotensión, todas aquellas que mostraron un valor de $p < 0.20$ o que en evidencia clínica han demostrado asociación, se tuvieron en cuenta para el modelaje. Ver Tabla 18.

Tabla 18. Análisis Bivariado para hipotensión

Hipotensión	RIESGO RELATIVO	Valor p	IC 95%
Peso RN Percentil 90	1,80	0,1084	0,90 – 3,59
Gestación >38 Sem	1,75	0,0836	0,94 – 3,22
Nausea	1,65	0,1001	0,92 – 2,96
Peso RN Per 75	1,52	0,1502	0,86 – 2,69
Vómito	1,39	0,6108	0,40 – 4,78
Edad > 29 años	1,31	0,3319	0,75 – 2,26
Embarazo > 38 sem	1,30	0,3431	0,75 – 2,27
Altura Bloqueo <T4	1,14	0,6374	0,65 – 1,97
Disnea	1,10	0,9151	0,18 – 6,50
Podálico-Gemelar	1,05	0,9141	0,41 – 2,66
Bupivacaína ≥ 10	1,01	0,9666	0,48 – 2,11
Bostezo	0,91	0,9223	0,14 – 5,59
Fentanyl ≥ 15	0,90	0,9151	0,15 – 5,35
Urgencias	0,83	0,5511	0,45 – 1,53
Patología Asociada	0,79	0,5661	0,35 – 1,76
ASA	0,79	0,5661	0,35 – 1,76
IMC	0,78	0,4501	0,40 – 1,49
Talla cm	0,76	0,4677	0,36 – 1,60
Morfina-Fentanyl	0,72	0,7214	0,12 – 4,03
Per 90 Talla	0,55	0,3665	0,14 – 2,13
Per 90 Cintura	0,52	0,3209	0,13 – 2,02
Diámetro cintura	0,50	0,0842	0,22 – 1,14
HIE	0,44	0,3636	0,06 – 2,96
Diámetro cadera	0,33	0,0163	0,12 – 0,90
Peso	0,27	0,2175	0,03 – 1,87
Per 90 Cadera	0,25	0,1098	0,03 – 1,77
Calibre Aguja	0	0,5031	0
Sitio Punción	0	0,0434	0

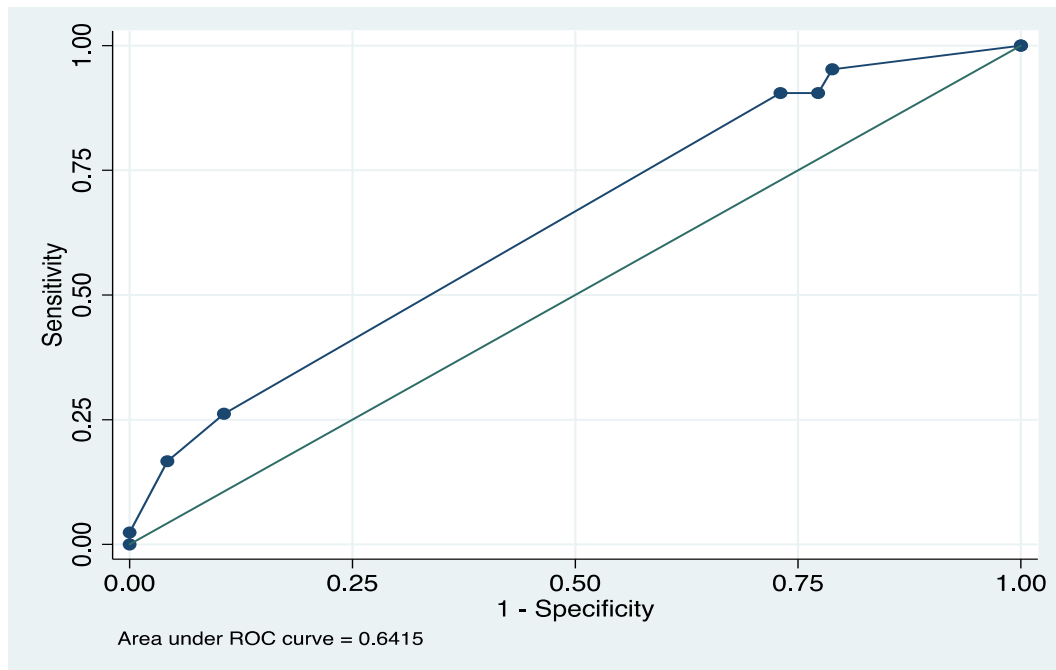
7.6 MODELO FINAL

Una vez analizadas todas las variables en un modelo binomial, las únicas variables que quedaron en el modelo final, fueron: raza negra, el peso del RN (>R de 3900) y el diámetro de la cadera (>R 113 cms). Y con una área bajo la curva ROC de 0.6415. Hallazgos que serán motivo de discusión. Ver tabla 19 y Figura 1.

Tabla 19. Modelo Binomial para hipotensión arterial

Hipotensión	Riesgo Relativo	Valor p	IC 95%
Raza Negra	2.32	0.000	1.52 – 3.54
Diámetro Cadera >113 cms	0.26	0.016	0.08 – 0.78
Peso RN >R 3900 grs	2.12	0.021	1.12 – 4.01
Constante	.0612695	0.000	.023 – 0.16

Figura 7. Área bajo la curva ROC : Modelo de Hipotensión



7.7 EFECTOS SOBRE EL RECIÉN NACIDO

No se presentaron eventos adversos en el RN según la evaluación del APGAR al 1 y a los 10 minutos. El evento adverso más frecuente después de la hipotensión arterial fue las náuseas con un valor de 19.5%. Ver Tabla 20.

Tabla 20. Eventos adversos

	% (Fr)
Bostezo	2.6% (6)
Nausea	19.5% (45)
Vomito	3.5% (8)
Disnea	2.2% (5)

7.8 DISCUSIÓN

El diseño de la investigación y el análisis, permiten darle validez a los resultados, independientemente que se hubiese comprobado la hipótesis. La investigación es original, la búsqueda en la literatura mundial, no reporta estos tipos de estudio bajo el parámetro de IRCC.

Se encontró una tendencia totalmente negativa o inversamente proporcional (mayor IRCC menor probabilidad de desarrollar hipotensión), lo cual pudiera ir en contra del mecanismo fisiopatológico explicatorio para el desarrollo de hipotensión, como lo es la mayor compresión sobre el complejo Aorto-Cava que supone el embarazo. Las investigaciones en población de riesgo cardiovascular han reportado mayores asociaciones entre $IRCC > 0.8$ e $IMC > 25$ con el desenlace hipertensión (42–44), y el IRCC como mejor indicador de riesgo cardiovascular en mujeres (45), relación que no pudiese trasladarse a la población obstétrica, pero que si pudiera explicar la tendencia a no presentar hipotensión en este grupo de pacientes. Aunque no comparten misma fisiopatología, podría correlacionarse con la hipótesis que existen otros mediadores sistémicos, sustancias vasoactivas, que

perpetúan la hipertensión a pesar del bloqueo simpático, tal y como sucede con el mecanismo de las pacientes pre-eclámpicas donde los mediadores derivados de la placenta hacen que la vasoconstricción persista a pesar de la anestesia (20). Por otro lado, los estudios de hipotensión en anestesia subaracnoidea en población NO OBSTÉTRICA establecen la Hipertensión como factor de riesgo para presentar hipotensión bajo anestesia regional, ya que la historia natural de la enfermedad supone cambios estructurales en la arquitectura vascular, por el aumento basal en la actividad simpática y niveles superiores de noradrenalina (46); se ha documentado y relacionado las cifras tensionales preoperatorias elevadas con mayor grado de hipotensión post-anestesia subaracnoidea (37), esto se traduce en que la hipertensión genera una respuesta hemodinámica más variable y predispone a hipotensión bajo anestesia regional subaracnoidea (47). Ahora bien, en maternas no aplica. Todo esto lleva a suponer, que dados los hallazgos y viendo los estudios en población no obstétrica, ya que en población obstétrica hay poco al respecto, el IRCC >0.99 y el IMC $> 25 \text{ kg/m}^2$ pudieran ser factores protectores para el desarrollo de hipotensión bajo anestesia regional subaracnoidea en cesáreas, hallazgo que requiere un nuevo estudio.

Se sabe que las medidas antropométricas (IMC, Perímetro Cintura, Relación Cintura Cadera, Relación Cintura Altura) están relacionadas y asociadas con factores de riesgo cardiovascular como hipertensión, diabetes tipo II, dislipidemia, enfermedad isquémica (48), cáncer intestinal y de seno en el período posmenopáusico (49). Aun existe debate acerca de la eficacia y mayor poder discriminatorio de alguna sobre las demás variables, sin embargo un meta-análisis conducido por Lee y cols. demostró que las medidas de obesidad central son superiores al IMC (50) en la estimación de enfermedad cardiovascular. Un estudio prospectivo de Oxford en 2009 determinó la fortaleza del IMC, por sí solo, para determinar mortalidad a 5 años en pacientes con IMC por encima de 25 kg/m^2 , y la relación directa que había con la aparición de hipertensión (por cada 5 kg/m^2 de aumento en IMC, hay un aumento en 5mm Hg en presión arterial sistólica y 4 mm

Hg aumento en la presión arterial diastólica) , aunque las demás medidas agreguen información adicional sobre el riesgo (42).

Cuando evaluamos el peso del recién nacido, y lo analizamos por percentiles, esta variable sí se comportó como factor de riesgo para desarrollo de hipotensión, con valores de RR de 2.12 (IC 95% 1.52 – 3.54, Valor p = 0.021), cuando el peso del RN es mayor de 3.900 gr, hallazgo que correlaciona con la hipotensión por compresión Aorto-Cava por el RN y que está soportada en múltiples estudios (12,20,51). En otro de los predictores que se incluyó en el estudio, la raza negra, se encontró un riesgo relativo mayor de presentar hipotensión RR de 2.32 (IC 95% 1.52 – 3.54, Valor p = 0.000). Sin embargo no hay soporte en la literatura para tal aseveración y falta más estudio al respecto.

Por otro lado los hallazgos de nivel anestésico, dosis anestésica, y demás variables que a pesar de mostrar riesgos absolutos de hipotensión y que están reportados en múltiples estudios (12,20,23,51) no quedaron en el modelo final, podría explicarse por el hecho que ésta escuela utiliza dosis iguales a menores de 10 mg de BPV. Está soportado en la literatura, en un reciente metaanálisis, que las dosis bajas de anestésico local (<10mg de Bupivacaína) se asocian con menor incidencia de hipotensión aunque con menos confort y control de dolor en postoperatorio comparado con dosis altas (>10mg de Bupivacaína), pero que al asociarse dosis bajas de anestésico con opioides, la incidencia continúa siendo baja y el control de dolor postoperatorio mejor (52); también disminuye incidencia de vómito aunque el prurito sí aumenta. En cualquier caso se concluyó que dosis bajas asociadas con opioide es el régimen más preferido para cesárea.

La incidencia de hipotensión fue mayor en los minutos iniciales (4 y 5) los momentos más frecuentes de aparición. Esto podría explicarse por el menor tiempo de instauración de la anestesia en las maternas (diseminación del anestésico, sensibilidad a anestésicos locales, disminución de sensibilidad a

vasoconstrictores endógenos sumado al aumento en síntesis de vasodilatadores derivados del endotelio(20)), al igual que el secuestro venoso alto y la compresión aorto-cava inmediata a la anestesia que producen un casi colapso cardiovascular materno rápidamente. El manejo que se dio a estas pacientes inicialmente fue el grupo de medidas no farmacológicas; 61% de los casos no se utilizó vasopresor, y en los casos en que se requirió manejo farmacológico, la fenilefrina fue el de elección en la mayoría de los casos. Y aunque desde siempre se propuso agotar las medidas no farmacológicas para el tratamiento de la hipotensión antes de iniciar manejo con vasopresores (53), la tendencia durante las últimas décadas es iniciar manejo farmacológico temprano dadas las consecuencias serias y deletéreas de la hipotensión tanto en la madre como en el feto, aunque con el riesgo de hipertensión secundaria.

El vasopresor de mayor uso fue la fenilefrina, no como infusión profiláctica sino como manejo de hipotensión en bolos; múltiples estudios han demostrado y soportan la eficacia de la fenilefrina como profilaxis conjunto con la infusión de líquidos, sobre los demás vasopresores, en mantener la estabilidad hemodinámica sin afectar a la madre o tener efectos de acidosis fetal (54). No se evaluó el manejo de líquidos en la incidencia de hipotensión. No hubo intervención en precarga o co-carga con cristaloides o coloides. Se manejó un promedio de líquidos endovenosos Intraoperatorios (cristaloides) 1668 cc, sangrado promedio estimado 565 cc. Aunque no fue tema de estudio en este capítulo, aun existe debate sobre la terapéutica y momento de intervención con líquidos endovenosos. Un reciente metaanálisis no logró demostrar la disminución de requerimiento de vasopresor con el esquema co-carga vs. precarga con cristaloides (55), al igual que los esquemas co-carga vs. precarga de coloides (56,57) tampoco han mostrado superioridad. Sin embargo Ngan Kee y cols. (20) y Gunusen y cols. (58) sí demostraron la efectividad de la co-carga de cristaloides con adición de infusión de vasopresor en el manejo de la hipotensión en cesárea bajo anestesia regional subaracnoidea.

7.9 CONCLUSIONES

- El Índice Cintura Cadera no se encontró relacionado con el desarrollo de hipotensión.
- El IMC mayor de 25 no se comportó como factor de riesgo para desarrollar hipotensión en anestesia regional subaracnoidea en cesárea
- Se encontró el peso fetal >3.900 gr como factor de riesgo de hipotensión en cesárea bajo anestesia regional subaracnoidea. RR 2.12 ($p=0.021$, IC 1.12 – 4.01).
- En maternas con IMC > 29 kg/m², 42.8% presentaron hipotensión, y 57% con IMC < 29 kg/m² presentaron hipotensión.
- 21.7% de maternas con IRCC > 0.9 presentaron hipotensión, RR: 1.25 ($p=0.202$, IC 95% 0.90 – 1.71).
- La raza negra presenta un riesgo relativo de 2.32 ($p=0.000$, IC 1.52 – 3.54)
- No SE PRESENTARON diferencias significativas entre las variables basales y las variables relacionadas con la técnica anestésica para presentar hipotensión, aunque hubo tendencia a comportarse como medidas protectoras y medidas predisponentes para desarrollar hipotensión, respectivamente.
- En el 61% de los episodios de hipotensión no se utilizó vasopresor; en los eventos requeridos, la fenilefrina como agente único fue el más usado, seguido por etilefrina y atropina. Las combinaciones atropina/etilefrina y atropina/fenilefrina fue la opción menos usada, 5%.
- La incidencia de hipotensión en la población estudiada fue de 38.01% según criterio de TAS < 90 mmHg, y 35,63% según criterio de TAM < 60 mmHg.
- El evento adverso más frecuente en la madre con la técnica anestésica, fue la náusea, 19.5%, sin que se reportara efectos secundarios sobre el feto.

8. PRESUPUESTO.

Ver anexo B y C.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Ver anexo D.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acar NS., Uzman S., Toptas M., Akkoc I., Vahapoglu A., Dinc SC., et al. Spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine: A comparison of hypertensive and normotensive patients. *Med Sci Monit.* 2013;19:1109–13.
2. Andreasen KR, Andersen ML, Schantz AL. Obesity and pregnancy. Vol. 83, *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2004. p. 1022–9.
3. Baeten JM, Bukusi EA, Lambe M. Pregnancy complications and outcomes among overweight and obese nulliparous women. *Am J Public Health.* 2001;91(3):436–40.
4. Banerjee A, Stocche RM, Angle P, Halpern SH. Preload or coload for spinal anesthesia for elective Cesarean delivery: A meta-analysis. *Can J Anesth.* 2010;57(1):24–31.
5. Barash, PG; Cullen, BF; Stoelting R et al. Obstetric Anesthesia. In: *Clinical Anesthesia*. 6th ed. Philadelphia, Lippincot Williams and Wilkins; 2009. p. 1137–70.
6. Brown DL. Spinal, Epidural, and Caudal anesthesia. In: *Miller's Anesthesia*. 7th ed. Churchill Livingstone ELSEVIER; 2010. p. 1611–35.
7. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1992;76(6):906–16.
8. Carvalho B, Mercier FJ, Riley ET, Brummel C CS. Hetastarch co-loading is as effective as pre-loading for the prevention of hypotension following spinal anesthesia for cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth.* 2009;18:150–5.
9. Cedergren MI. Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome. *Obstet Gynecol.* 2004;103(2):219–24.
10. Cluver C, Novikova N, Hofmeyr GJ, Hall DR. Maternal position during caesarean section for preventing maternal and neonatal complications. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2009. p. 9–10.

11. Cyna AM, Andrew M, Emmett RS, Middleton P, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane database Syst Rev*. 2006;(4):CD002251.
12. Chamchad D, Arkoosh VA, Horrow JC, Buxbaum JL, Izrailtyan I, Nakhamchik L, et al. Using heart rate variability to stratify risk of obstetric patients undergoing spinal anesthesia. *Anesth Analg*. 2004;99(6):1818–21.
13. Chinachoti T, Tritrakarn T. Prospective study of hypotension and bradycardia during spinal anesthesia with bupivacaine: Incidence and risk factors, part two. *J Med Assoc Thail*. 2007;90(3):492–501.
14. Chrysant S CG. New insights into the true nature of the obesity paradox and the lower cardiovascular risk. *J Am Soc Hypertens*. 2013;7:85–94.
15. Dalton M, Cameron AJ, Zimmet PZ, Shaw JE, Jolley D, Dunstan DW, et al. Waist circumference, waist-hip ratio and body mass index and their correlation with cardiovascular disease risk factors in Australian adults. Vol. 254, *Journal of Internal Medicine*. 2003. p. 555–63.
16. Davies G a, Maxwell C, McLeod L, Gagnon R, Basso M, Bos H, et al. Obesity in pregnancy. *J Obs Gynaecol Can*. 2010;32(2):165–73.
17. Gunusen I, Karaman S, Ertugrul V F V. Effects of fluid preload (crystalloid or colloid) compared with crystalloid co-load plus ephedrine infusion on hypotension and neonatal outcome during spinal anaesthesia for caesarean delivery. *Anaesth Intensive Care*. 2010;38:647–53.
18. Hanss R, Bein B, Ledowski T, Lehmkuhl M, Ohnesorge H, Scherkl W, Steinfath M, Scholz J TP. Heart rate variability predicts severe hypotension after spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2005;(102):1086–93.
19. Hartmann B, Junger A, Klasen J, Benson M, Jost A, Banzhaf A, et al. The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. *Anesth Analg*. 2002;94(6):1521–9, table of contents.

20. Henriksson KM, Lindblad U, Gullberg B, ??gren B, Nilsson-Ehle P, R??stam L. Body composition, ethnicity and alcohol consumption as determinants for the development of blood pressure in a birth cohort of young middle-aged men. *Eur J Epidemiol.* 2003;18(10):955–63.
21. Ho SC, Chen YM, Woo JL, Leung SS, Lam TH, Janus ED. Association between simple anthropometric indices and cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25(11):1689–97.
22. Iwama H, Ohmizo H, Furuta S, Ohmori S, Watanabe K, Kaneko T. Spinal anesthesia hypotension in elective cesarean section in parturients wearing extra-strong compression stockings. *Arch Gynecol Obstet.* 2002;267(2):85–9.
23. James F, Greiss F, Kemp R. An evaluation of vasopressor therapy for maternal hypotension during spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 1970;33:25–34.
24. Khaw KS, Ngan Kee WD, Wy Lee S. Hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section: Implications, detection prevention and treatment. *Fetal Matern Med Rev.* 2006;17:1–27.
25. Kinsella SM, Whitwam JG SJ. Reducing aortocaval compression: how much tilt is enough? *Br Med J.* 1992;(305):539–40.
26. Klöhr S, Roth R, Hofmann T, Rossaint R, Heesen M. Definitions of hypotension after spinal anaesthesia for caesarean section: Literature search and application to parturients. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54(8):909–21.
27. Langesaeter E, Dyer RA. Maternal haemodynamic changes during spinal anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2011;24(3):242–8.
28. Lee C, Huxley R, Wildman R, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *J Clin Epidemiol.* 2008;61:646–53.
29. Liu H, Huang Y, Diao M, Li H, Ma Y, Lin X, et al. Determination of the 90% effective dose (ED90) of phenylephrine for hypotension during elective cesarean delivery using a continual reassessment method. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2015;194:136–40.

30. Liu SS, McDonald SB. Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiol.* 2001;94(5):888–906.
31. Loubert C. Fluid and vasopressor management for Cesarean delivery under spinal anesthesia: Continuing Professional Development. Vol. 59, *Canadian Journal of Anesthesia*. 2012. p. 604–19.
32. Maayan-Metzger A, Schushan-Eisen I, Todris L, Etchin A, Kuint J. Maternal hypotension during elective cesarean section and short-term neonatal outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;202(1).
33. Mace HS, Paech MJ, McDonnell N. Obesity and obstetric anaesthesia. Vol. 39, *Anaesthesia and Intensive Care*. 2011. p. 559–70.
34. Machado LSM. Cesarean section in morbidly obese parturients: Practical implications and complications. Vol. 4, *North American Journal of Medical Sciences*. 2012. p. 13–8.
35. Manson JE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Rosner B, Monson RR, et al. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med.* 1990;322(13):882–9.
36. Meléndez H, Hernández C DR. Eficacia del fentanyl adicionado a bupivacaína en el dolor intraoperatorio en cesárea bajo anestesia subaracnoidea. Ensayo clínico controlado. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2004;XXXIII(33):161.
37. Mercier FJ, Augè M, Hoffmann C, Fischer C, Le Gouez A. Maternal hypotension during spinal anesthesia for caesarean delivery. Vol. 79, *Minerva Anesthesiologica*. 2013. p. 62–73.
38. Mercier FJ, Bonnet M-P, De la Dorie A, Moufouki M, Banu F, Hanaf A, et al. [Spinal anaesthesia for caesarean section: fluid loading, vasopressors and hypotension]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2007;26(7-8):688–93.
39. Mojica JL, Meléndez HJ, Bautista LE. The timing of intravenous crystalloid administration and incidence of cardiovascular side effects during spinal anesthesia: the results from a randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2002;94(2):432–7.

40. Nani FS, Torres MLA. Correlation between the body mass index (BMI) of pregnant women and the development of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011;61(1):21–30.
41. Ngan Kee WD. Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23(3):304–9.
42. O'Donohoe PB, Pandit JJ. Physiology and pharmacology of spinal and epidural anaesthesia. *Surg.* 2012;30(7):317–9.
43. Orbach-Zinger S, Ginosar Y, Elliston J, Fadon C, Abu-Lil M, Raz A, et al. Influence of preoperative anxiety on hypotension after spinal anaesthesia in women undergoing Caesarean delivery. *Br J Anaesth.* 2012;109(6):943–9.
44. Prospective Studies Collaboration. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet.* 2009;373(9669):1083–96.
45. Qiu MT, Lin FQ, Fu SK, Zhang H Bin, Li HH, Zhang LM, et al. Combination of Low-Dose Bupivacaine and Opioids Provides Satisfactory Analgesia with Less Intraoperative Hypotension for Spinal Anesthesia in Cesarean Section. *CNS Neurosci Ther.* 2012;18(5):426–32.
46. Racle JP, Haberer JP BA. A comparison of cardiovascular responses of normotensive and hypertensive elderly patients following bupivacaine spinal anesthesia. *Reg Anesth.* 1989;(14):66–71.
47. Reeves GK, Pirie K, Beral V, Green J, Spencer E, Bull D. Cancer incidence and mortality in relation to body mass index in the Million Women Study: cohort study. *BMJ.* 2007;335(7630):1134.
48. Roofthoof E, Van de Velde M. Low-dose spinal anaesthesia for Caesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008;21(3):259–62.
49. Roofthoof E. Anesthesia for the morbidly obese parturient. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009;22(3):341–6.
50. Russell IF. Levels of anaesthesia and intraoperative pain at caesarean section under regional block. *Int J Obstet Anesth.* 1995;4(2):71–7.

51. Sanborn K V, Castro J, Kuroda M, Thys DM. Detection of intraoperative incidents by electronic scanning of computerized anesthesia records. Comparison with voluntary reporting. Vol. 85, *Anesthesiology*. 1996. p. 977–87.
52. Siddik-Sayyid SM, Nasr VG, Taha SK, Zbeide RA, Shehade JMA, Al Alami AA, et al. A randomized trial comparing colloid preload to coload during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesth Analg*. 2009;109(4):1219–24.
53. Siddiqui KM, Ali MA, Ullah H. Comparison of spinal anesthesia dosage based on height and weight versus height alone in patients undergoing elective cesarean section. *Korean J Anesthesiol*. 2016;69(2):143–8.
54. Singla D, Kathuria S, Singh A, Kaul TK, Gupta S, Mamta. Risk factors for development of early hypotension during spinal anaesthesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2006;22(4):387–93.
55. Tarkkila P, Isola J. A regression model for identifying patients at high risk of hypotension, bradycardia and nausea during spinal anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1992;36(6):554–8.
56. Tawfik MM, Hayes SM, Jacoub FY, Badran BA, Gohar FM, Shabana AM, et al. Comparison between colloid preload and crystalloid co-load in cesarean section under spinal anesthesia: A randomized controlled trial. *Int J Obstet Anesth*. 2014;23(4):317–23.
57. Weiss JL, Malone FD, Emig D, Ball RH, Nyberg DA, Comstock CH, et al. Obesity, obstetric complications and cesarean delivery rate - A population-based screening study. *Am J Obstet Gynecol*. 2004;190(4):1091–7.
58. Who. World Health Organisation - Obesity and Overweight. Fact sheet N°311. 2011.

ANEXOS

Anexo A. Instrumento de recolección

PREDICTORES DE HIPOTENSIÓN EN ANESTESIA REGIONAL SUBARACNOIDEA PARA CESAREA y RELACION CON EL INDICE CINTURA CADERA									
		FECHA				HORA			
Caso Nº									
Nombre									
Identificación						Sexo	F	M	
Edad		Peso		Talla					
Indicación de cesárea									
Edad gestacional		sem		Paridad	G	P	C	V	
ASA		1	2	3	4	5	Electivo	Urgencia	
ANTECEDENTES		SI	NO	VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS					
HIE				Peso gr					
HELLP				Talla cm					
DM gestacional				Perímetro Cintura cm					
HTA crónica				Perímetro Cadera cm					
Tabaquismo				ÍNDICE C-C					
NVPO				Altura Uterina cm					
Cinetosis/Vértigo									
OTROS									
INTRAOPERATORIO									
TÉCNICA ANESTÉSICA				MEDICAMENTOS					
Posición	DL	Sentado		Bupivacaína 0.5%					
Sitio Punción	L	-	L	Fentanyl					
Aguja No.				Morfina					
Nivel	T								
REGISTRO ANESTÉSICO									
MINUTO	TAS (mmHg)	TAD (mmHg)	TAM (mmHg)	FrC	Sat O2 %				
0									
1									
2									
4									
5									
7									
10									
15									
20									
30									
40									
50									
60									
RESULTADOS FINALES				EVENTOS INTRAOPERATORIOS					
Líquidos administrados	mL			SI/NO		Minuto			
Sangrado	mL			TAS < 90					
Recién Nacido	Peso	kg		TAM < 60					
	Talla	cm		FrC < 60					
Apgar	1' /10	5' /10							
Náusea	Ausente			VASOPRESORES					
	Mareado			Dosis		Minuto			
	Severa			Adrenalina					
Bostezo	SI	NO		Dopamina					
Vómito	SI	NO		Atropina					
Disnea	SI	NO		Etilefrina					
				Otro					

Anexo B. Presupuesto I

	Detalle	Uso	Compra	Alquiler	Total
Equipos	Computador	Digitación Análisis- Archivo		X	400.000
Materiales e Insumos	Recurso Bibliográfico		X		200.000
	Papelería – Fotocopias		X		200.000
	Telefonía Internet			X	200.000
TOTAL					1.000.000.00

Anexo C. Presupuesto II

Nombres	Título	Función	Tipo de Vinculación	Dedicación Horas Semana	No. Meses	Valor (\$)
María Gabriela López H.	Estudiante Especialización	Investigador	Residente UIS	8	36	2.352.000
Héctor Meléndez	MD. Esp Anestesiología-Cuidados Intensivos Msc Epidemiología	Investigador	Profesor Titular UIS	2	36	6.400.000
Total pesos						15.152.000
Total trabajo de investigación						15.152.000

Anexo D. Cronograma

Actividad / Mes	1-2	3-8	9	10	13	14-32	32-36
Pregunta de investigación	X						
Búsqueda de bibliografía y revisión del estado del arte		X					
Elaboración del protocolo de investigación			X				
Entrega de protocolo al departamento de cirugía				X			
Presentación de protocolo DIFE Salud				X			
Recolección de datos					X	X	
Análisis estadístico						X	X
Presentación informe final							X
Publicación							X